

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-296102

(43)Date of publication of application : 21.10.1994

---

(51)Int.Cl. H01P 1/203

H01P 11/00

H03H 7/09

---

(21)Application number : 05-098893 (71)Applicant : TDK CORP

(22)Date of filing : 01.04.1993 (72)Inventor : NAKAI SHINYA  
NINOMIYA HIDEAKI  
SHIMODA HIDEAKI

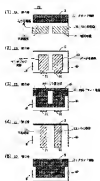
---

(30)Priority

Priority number : 05 45844 Priority date : 10.02.1993 Priority country : JP

---

(54) BAND CONTROL METHOD FOR LAMINATED COMPONENT AND  
LAMINATED BAND PASS FILTER



#### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To obtain the laminated component hardly exfoliated because an inter-layer adhesive force of the lamination filter is not deteriorated even when an area of an internal ground electrode formed to an inner layer is more or less widely selected by providing a hollow part or a notch part to the internal ground electrode formed to the internal layer.

**CONSTITUTION:** The laminated band pass filter F1 consists of a 0-th layer S0 to 4th layer S4. An internal ground electrode IG provided to the 2nd layer S2 has a hollow part 50 and the hollow part 50 is provided to a part not opposed to center conductors L1, L2. Ceramics are coupled at the hollow part 50 and their adhesive force is comparatively strong, then the deterioration in the inter-layer adhesive force of the laminated component is less and the ceramics are hardly exfoliated even when the area of the internal ground electrode is more or less widely selected. Furthermore, the coupling quantity of two adjacent resonators is controlled by adjusting the length of the hollow part 50 (or a notch) and the band of the band pass filter F1 is controlled without increasing its size.

---

#### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's  
decision of rejection]

[Kind of final disposal of application  
other than the examiner's decision of  
rejection or application converted

registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIP are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.**

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] Laminating die parts characterized by having \*\*\*\*\* or a notch in the internal grand electrode made in the internal layer.

[Claim 2] Laminating die parts which the above-mentioned laminating die parts are a filter or an oscillator, and are characterized by establishing the resonance circuit constituted by the inductor formed with the central conductor, and the resonant capacitor in the above-mentioned filter or the above-mentioned oscillator, and preparing the above-mentioned \*\*\*\*\* or the above-mentioned

notch in the part which the above-mentioned central conductor does not counter with the above-mentioned internal grand electrode in claim 1.

[Claim 3] Laminating die parts characterized by dividing into plurality the internal grand electrode made in the internal layer, and the these-divided internal grand electrode being connected by the electrode prepared in the front face of laminating die parts.

[Claim 4] Laminating die parts to which the above-mentioned laminating die parts are a filter or an oscillator, and the part in which the above-mentioned internal grand electrode does not exist by establishing the resonance circuit constituted by the inductor formed with the central conductor and the resonant capacitor in the above-mentioned filter or the above-mentioned oscillator, and dividing the above-mentioned internal grand electrode is characterized by having not countered with the above-mentioned central conductor in claim 3.

[Claim 5] It has two or more resonance circuits constituted by the inductor formed with a central conductor, and the resonant capacitor. The above-mentioned resonant capacitor In the laminating mold band pass filter formed with the internal electrode connected with the above-mentioned central conductor, the internal grand electrode made in the internal layer, and the ceramics By preparing \*\*\*\*\* or a notch in the above-mentioned central conductor and the above-mentioned internal grand electrode which has not countered, and adjusting the die length of the above-mentioned \*\*\*\*\* or the above-mentioned notch to it The band control approach of the laminating mold band pass filter characterized by controlling the amount of association between the two adjacent above-mentioned resonators, and controlling the band of the above-mentioned laminating mold band pass filter.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] A cellular phone, a cordless phone, etc. are the high pass filters used for migration communication equipment, the laminating of the dielectrics, such as ceramics, is carried out and this invention relates to the band control approach of a laminating mold band pass filter about laminating die parts, such as a laminating mold filter with which various electrodes were prepared between these each class or in a front face.

[0002]

[Description of the Prior Art] The conventional laminating mold band pass filter has the resonance circuit constituted by the inductor formed with a central conductor, and the resonant capacitor, and the resonant capacitor is formed with the internal electrode connected with the central conductor, the internal grand electrode made in the internal layer, and the ceramics.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, since the adhesive strength of an electrode and the ceramics is generally weak, when the area of the internal grand electrode made in the internal layer is set up widely, the adhesive strength between the layers of a laminating mold filter declines, and there is a problem of being easy to separate. That is, a grand electrode becomes easy to exfoliate from the ceramics, so that the area of a grand electrode is larger

than the adhesive strength of ceramics, since the adhesive strength of a grand electrode and the ceramics is weak.

[0004] This problem is a problem produced also about laminating die parts, such as not only a laminating mold filter but a laminating mold oscillator.

[0005] When its attention is paid to a laminating mold band pass filter, moreover, this laminating mold band pass filter It has two or more resonance circuits constituted by the inductor formed with a central conductor, and the resonant capacitor. A resonant capacitor In order to be formed with the internal electrode connected with the central conductor, the internal grand electrode made in the internal layer, and the ceramics and to narrow the band of a band pass filter What is necessary is to make thin thickness of the ceramics prepared between the grand electrodes and central conductors which are formed in the periphery of a laminating mold band pass filter, or just to detach spacing of resonance circuits.

[0006] However, when there is a problem that loss will increase if thickness of the ceramics prepared between the grand electrodes and central conductors which are formed in the periphery of a laminating mold band pass filter is made thin and spacing of resonance circuits is detached, the breadth of a laminating mold band pass filter becomes large, therefore there is a problem that the configuration of the whole laminating mold band pass filter is enlarged. That is, there is a problem that it cannot change only the band of a band pass filter.

[0007] Even if this invention sets up widely some area of the internal grand electrode made in the internal layer, the adhesive strength between the layers of a laminating mold filter does not decline, but it aims at offering the laminating die parts which cannot separate easily.

[0008] Moreover, this invention aims at offering the band control approach which can control the band of a laminating mold band pass filter, without loss not increasing and enlarging the configuration of the whole laminating mold band pass filter.

[0009]

[Means for Solving the Problem] Invention according to claim 1 to 4 has \*\*\*\*\*

or a notch in the internal grand electrode made in the internal layer.

[0010] By preparing \*\*\*\*\* or a notch in a central conductor and the internal grand electrode which has not countered, and adjusting the die length of \*\*\*\*\* or a notch to it, invention according to claim 5 controls the amount of association between two adjacent resonators, and controls the band of a band pass filter.

[0011]

[Function] Since invention according to claim 1 to 4 has \*\*\*\*\* or a notch in the internal grand electrode made in the internal layer, in order that the weak part of the adhesive strength which is a part for the joint of an electrode and the ceramics may distribute it, even if it sets up widely some area of the internal grand electrode made in the internal layer, there is little lowering of the adhesive strength between the layers of laminating die parts, and laminating die parts cannot separate easily.

[0012] Invention according to claim 5 moreover, by preparing \*\*\*\*\* or a notch in a central conductor and the internal grand electrode which has not countered, and adjusting the die length of \*\*\*\*\* or a notch to it Since the amount of association between two adjacent resonators is controlled and the band of a band pass filter is controlled, the band of a laminating mold band pass filter can be controlled without loss not increasing and enlarging the configuration of the whole laminating mold band pass filter.

[0013]

[Example] Drawing 1 is the top view of each class S0 at the time of dividing into each class S0 - S4 the laminating mold band pass filter F1 which is one example of this invention - S4, and drawing 2 is drawing of longitudinal section of a filter F1.

[0014] The filter F1 which is this example consists of four layers S1, S2, and S3 and S4, and is set to a production process. The 1st layer of the conductive paste which forms the 1st central conductor L1 and 2nd central conductor L2 on the green sheet (ceramics before baking) of S1 is printed. Besides, the laminating of

the 2nd layer of the green sheet of S2 is carried out. On this green sheet The conductive paste which forms the internal grand electrode IG installed in the interior of the ceramics is printed. Besides the laminating of the 3rd layer of the green sheet of S3 is carried out, the conductive paste which forms the 1st electrode 20 for capacitors and the 2nd electrode 30 for capacitors on this green sheet, respectively is printed, on this, the laminating of the green sheet of the 4th layer S4 is carried out, and it is calcinated.

[0015] The conductive paste which forms the extended electrode 11 for an input, the extended electrode 41 for an output, and the grand electrode G in the top face of the 4th layer S4 after this baking is printed. In this case, the extended electrode 11 for an input and the grand electrode G countered with the electrode 20 for capacitors through the ceramics, and the extended electrode 41 for an output and the grand electrode G have countered with the electrode 30 for capacitors through the ceramics. In addition, the 1st central conductor L1 and the 2nd central conductor L2 constitute an inductor, the extended electrodes 11 and 41 and the grand electrode G are formed in the top face of the laminating mold filter F1, and the grand electrode G is formed in the underside of the laminating mold filter F1 (in drawing 1 , the 0th layer of the underside of the laminating mold filter F1 is shown as S0.).

[0016] It has internal grand electrode IG foil \*\*\*\*\* 50 prepared in S2 the 2nd layer, and this \*\*\*\*\* 50 is formed in central conductors L1 and L2 and the part which does not counter.

[0017] Drawing 3 is the representative circuit schematic of the above-mentioned example.

[0018] In this example, the extended electrode 11 for an input and the 1st electrode 20 for capacitors counter mutually through the ceramics. The input capacitor C1 is formed with the extended electrode 11 for an input, the 1st electrode 20 for capacitors, and the ceramics. The extended electrode 41 for an output and the 2nd electrode 30 for capacitors counter mutually through the ceramics, and the output capacitor C4 is formed with the extended electrode 41



for an output, the 2nd electrode 30 for capacitors, and the ceramics.

[0019] Moreover, the 1st electrode 20 for capacitors is connected to the 1st central conductor L1, the 1st resonant capacitor C2 is formed between the 1st electrode 20 for capacitors, and the grand electrodes IG and G, the 2nd electrode 30 for capacitors is connected to the 2nd central conductor L2, and the 2nd resonant capacitor C3 is formed between the 2nd electrode 30 for capacitors, and the grand electrodes IG and G.

[0020] Next, actuation of the above-mentioned example is explained.

[0021] Generally, rather than the adhesive strength of ceramics, the adhesive strength of the internal grand electrode IG and the ceramics is weak, and, moreover, sets in the above-mentioned example. Although the area of the internal grand electrode IG is large in comparison, since \*\*\*\*\* 50 is formed in the internal grand electrode IG Ceramics joins in this \*\*\*\*\* 50, and since that adhesive strength is comparatively strong, there is less exfoliation inside a filter than the laminating mold filter which used the internal grand electrode with which \*\*\*\*\* 50 is not formed. Therefore, even if it calcinates the laminating mold filter F1 for 100 pieces by one and cuts into 100 pieces with a slicer etc. after this baking when manufacturing the laminating mold filter F1 for example, the stress at the time of this cut can be opposed, and the possibility of exfoliation falls.

[0022] Moreover, since it is formed in central conductors L1 and L2 and the part which does not counter, there is little leakage of the line of electric force from central conductors L1 and L2, and even if \*\*\*\*\* 50 forms \*\*\*\*\* 50, there is little effect on the property as a filter.

[0023] Drawing 4 is the explanatory view of the modification of the above-mentioned example.

[0024] drawing 4 (1) is a top view of the internal grand electrode IG 1 prepared instead of the internal grand electrode IG, and corresponds to S2 the 2nd layer -- the internal grand electrode IG 1 is formed in S21 the 2nd layer. This modification forms four small \*\*\*\*\* 51 instead of \*\*\*\*\* 50, and by this, ceramics joins in \*\*\*\*\* 51, and since that adhesive strength is comparatively strong, it can

prevent the exfoliation inside a filter. moreover, \*\*\*\*\* 51 with this small modification -- four -- preparing -- \*\*\*\*\* 51 -- two and three -- or you may make it prepare five or more

[0025] drawing 4 (2) is a top view of the internal grand electrode IG 2 prepared instead of the internal grand electrode IG, and corresponds to S2 the 2nd layer -- the internal grand electrode IG 2 is formed in S22 the 2nd layer. Instead of \*\*\*\*\* 50, by this, this modification forms two notches 61, and ceramics joins in a notch 61, and since that adhesive strength is comparatively strong, it can prevent the exfoliation inside a filter.

[0026] drawing 4 (3) is a top view of the internal grand electrode IG 3 prepared instead of the internal grand electrode IG, and corresponds to S2 the 2nd layer -- the internal grand electrode IG 3 is formed in S23 the 2nd layer. Instead of \*\*\*\*\* 50, this modification forms \*\*\*\*\* 52 and a notch 62, and by this, ceramics can join in \*\*\*\*\* 52 and a notch 62, and it can prevent the exfoliation inside a filter.

[0027] drawing 4 (4) is a top view of the internal grand electrode IG 4 prepared instead of the internal grand electrode IG, and corresponds to S2 the 2nd layer -- the internal grand electrode IG 4 is formed in S24 the 2nd layer. Instead of \*\*\*\*\* 50, this modification forms \*\*\*\*\* 53 and notches 63 and 64, and by this, ceramics can join in \*\*\*\*\* 53 and notches 63 and 64, and it can prevent the exfoliation inside a filter.

[0028] Drawing 5 is the top view of each class S0 at the time of dividing into each class S0 - S4 the laminating mold band pass filter F2 which are other examples of this invention - S4.

[0029] The filter F2 is the same as a filter F1 fundamentally, and it differs in that layer [ 2nd ] 2nd layer S2a is prepared instead of S2.

[0030] The internal grand electrodes IG5 and IG6 are formed instead of the internal grand electrode IG, the internal grand electrodes IG5 and IG6 of each other are divided into 2nd layer S2a, and the internal grand electrodes IG5 and IG6 are connected to it by the grand electrode G prepared in the front face of the

laminating mold filter F2. Moreover, the division parts (part in which the internal grand electrodes IG5 and IG6 do not exist but which ceramics contacts) with the internal grand electrodes IG5 and IG6 are central conductors L1 and L2 and a part which does not counter. That is, if the part in which the internal grand electrodes IG5 and IG6 do not exist by dividing the \*\*\*\*\* land electrodes IG5 and IG6 looks at the filter F2 in the condition that the laminating was carried out, from a top, it has not lapped with central conductors L1 and L2.

[0031] Thus, by dividing an internal grand electrode into the internal grand electrodes IG5 and IG6, ceramics can join in a division part and the exfoliation inside a filter can be prevented.

[0032] In addition, you may make it divide or more into three the internal grand electrode made in the internal layer.

[0033] Although the band pass filter is constituted from an above-mentioned example in two steps of resonance circuits, you may make it constitute a band pass filter from one step of resonance circuit. Moreover, although the above-mentioned example is an example in the case of carrying out inductive coupling of the central conductors L1 and L2, it may be made to carry out capacity coupling of these, and it may be made to carry out them inductive-coupling + capacity coupling. Moreover, in the above-mentioned example, although the band pass filter is explained, it can explain like [ filters / other than band pass filters such as a band ERIMINEITO filter a high-pass filter, and a low pass filter ] the above.

[0034] Moreover, although the above-mentioned example is a thing about a laminating mold filter, it can be similarly explained about laminating die parts, such as not only a laminating mold filter but a laminating mold oscillator.

[0035] That is, \*\*\*\* is also good, and the internal grand electrode made in the internal layer about laminating die parts other than a laminating mold filter is divided into plurality, and you may make it prepare \*\*\*\*\* or a notch in the internal grand electrode made in the internal layer about laminating die parts other than laminating mold filters, such as a laminating mold oscillator, and

connect the these-divided internal grand electrode with the electrode in which it was prepared on the front face of laminating die parts. Furthermore, when laminating die parts are laminating mold oscillators, the part in which an internal grand electrode does not exist may be made not to counter with a central conductor by preparing the resonance circuit constituted by the inductor formed with the central conductor, and the resonant capacitor, and making it a central conductor prepare \*\*\*\*\* or a notch in an internal grand electrode and the part which is not countered, and dividing an internal grand electrode.

[0036] Drawing 6 is the explanatory view of the laminating mold band pass filter F3 which is another example of this invention, and is the top view of each class S0 at the time of dividing into each class S0 and S1, S2b, S3, and S4 - S4.

[0037] in this example, although each class S0, S1, and S3 and S4 are the same as the laminating mold band pass filter F1, it can set to the laminating mold band pass filter F1 -- the 2nd layer of 2nd layer S2b is prepared instead of S2.

[0038] As for 2nd layer S2b, the slit 71 is formed in the center section (parts of central conductors L1 and L2 and the internal grand electrode IG 7 which has not countered) of the internal grand electrode IG 7. By adjusting the die length of this slit 71, the amount of association between two resonators which adjoin each other on both sides of a slit 71 is controlled, and the bandwidth of the laminating mold band pass filter F3 is controlled.

[0039] That is, it is the die length of the center section of the internal grand electrode IG 7, and is the same lay length as the longitudinal direction of central conductors L1 and L2 d0 It carries out. When [ when the die length of a slit 71 is set to  $d /$  over the die length of the internal grand electrode IG 7 / of non-slit length ] it is made to change to 0-1 comparatively ( $d/d0$ ), It follows for increasing comparatively ( $d/d0$ ) (a slit 71 becoming short), and bandwidth follows breadth, a rate ( $d/d0$ ) follows for decreasing (a slit 71 becoming long), and bandwidth becomes narrow.

[0040] Drawing 7 is a graph which shows an example of change of bandwidth \*\*f when the non-slit length to the die length of the internal grand electrode IG 7

makes it change comparatively ( $d/d_0$ ) in the laminating mold band pass filter F3. [0041] In the laminating mold band pass filter F3, loss cannot increase, and the configuration of the whole laminating mold band pass filter F3 cannot be enlarged, and only the band of the laminating mold band pass filter F3 can be controlled. Thus, by arranging the product group from which bandwidth differs mutually, it can respond to a user's request enough.

[0042] Although the internal grand electrode consists of one sheet, you may make it prepare an internal grand electrode two or more sheets in the laminating mold band pass filter F3. In this case, the electrodes 20 and 30 for capacitors are further formed among internal grand electrodes. That is, in drawing 6, although the electrodes 20 and 30 for capacitors are formed on the internal grand electrode IG 7, another internal grand electrode may be prepared on the electrodes 20 and 30 for these capacitors, and another electrode for capacitors may be prepared on it. Moreover, although the electrodes 20 and 30 for capacitors are formed on the internal grand electrode IG 7, another electrode for capacitors is prepared in the bottom of the internal grand electrode IG 7, and you may make it prepare another internal grand electrode in the bottom of it in drawing 6. Thus, it is the die length ( $d_0-d$ ) of the slit of internal grand electrodes other than the internal grand electrode which is going to adjust the die length of a slit although it prepares a slit in internal grand electrodes other than the internal grand electrode which is going to adjust the die length of a slit in two or more sheets are parallel and preparing an internal grand electrode  $d_0$  It is desirable to make it the same. That is, a slit is all prepared in the direction same to internal grand electrodes other than the internal grand electrode which is going to adjust the die length of a slit as the longitudinal direction of central conductors L1 and L2. If it does in this way, many adjustable range of the bandwidth which it is going to adjust can be taken.

[0043] the slit 71 in the laminating mold band pass filter F3 -- drawing 6 (3) -- setting -- the object for connection of the internal grand electrode IG 7 -- although it cuts deeply from conductor 21 and 31 side (from the inside of drawing of

drawing 6 (3), and the bottom) -- the object for connection -- you may make it cut a slit 71 deeply from the opposite hand of conductors 21 and 31 (from the inside of drawing of drawing 6 (3), and a top)

[0044] Moreover, although he is trying for the above-mentioned example to form a slit 71 in the internal grand electrode IG 7, it does not need to be a slit and you may make it not necessarily prepare the slot which has width of face to some extent, i.e., notching, instead of a slit 71. Furthermore, you may make it control the band of a laminating mold band pass filter by forming \*\*\*\*\* 50 shown in drawing 1 instead of notching, and adjusting the die length (the same lay length as the longitudinal direction of central conductors L1 and L2) of \*\*\*\*\* 50.

[0045] It is the same as that of the above, and although two resonance circuits are prepared, also when three or more resonance circuits are prepared, if a slit 71 is formed in the adjoining field of each resonance circuit and the die length of this slit 71 is adjusted to it, the bandwidth of both that resonance circuit can be controlled by the laminating mold band pass filter F3.

[0046]

[Effect of the Invention] Since it has \*\*\*\*\* or a notch in the internal grand electrode made in the internal layer according to invention of claim 1 - claim 4, in order that the weak part of the adhesive strength which is a part for the joint of an electrode and the ceramics may distribute, even if it sets up widely some area of the internal grand electrode made in the internal layer, the adhesive strength between the layers of laminating die parts does not decline, but the effectiveness that laminating die parts cannot separate easily is done so.

[0047] Moreover, by according to invention according to claim 5, preparing \*\*\*\*\* or a notch in a central conductor and the internal grand electrode which has not countered, and adjusting the die length of \*\*\*\*\* or a notch to it Since the amount of association between two adjacent resonators is controlled and the band of a band pass filter is controlled The effectiveness that the band of a laminating mold band pass filter is controllable is done so, without being able to

control only the band of a band pass filter, and loss not increasing, and enlarging the configuration of the whole laminating mold band pass filter.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the top view of each class S0 at the time of dividing into each class S0 - S4 the laminating mold band pass filter F1 which is one example of this invention - S4.

[Drawing 2] It is drawing of longitudinal section of the above-mentioned example.

[Drawing 3] It is the representative circuit schematic of the above-mentioned example.

[Drawing 4] It is the explanatory view of the modification of the above-mentioned example.

[Drawing 5] It is the top view of each class S0 at the time of dividing into each class S0 - S4 the laminating mold band pass filter F2 which are other examples of this invention - S4.

[Drawing 6] It is the explanatory view of the laminating mold band pass filter F3 which is another example of this invention, and is the top view of each class S0

at the time of dividing into each class S0 and S1, S2b, S3, and S4 - S4.

[Drawing 7] In the laminating mold band pass filter F3, it is the graph which shows an example of change of bandwidth  $\Delta f$  when the non-slit length to the die length of the internal grand electrode IG 7 makes it change comparatively ( $d/d_0$ ).

[Description of Notations]

F1, F2, F3 -- Laminating mold band pass filter,

L1 -- The 1st central conductor,

L2 -- The 2nd central conductor,

G -- Grand electrode,

IG, IG1, IG2, IG3, IG4, IG5, IG6, IG7 -- Internal grand electrode,

10 -- Electrode for an input,

20 -- 1st electrode for capacitors

the object for 21 -- connection -- a conductor,

30 -- 2nd electrode for capacitors,

the object for 31 -- connection -- a conductor,

40 -- Electrode for an output,

50, 51, 52, 53 -- \*\*\*\*\*

61, 62, 63, 64 -- Notch,

71 -- Slit.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

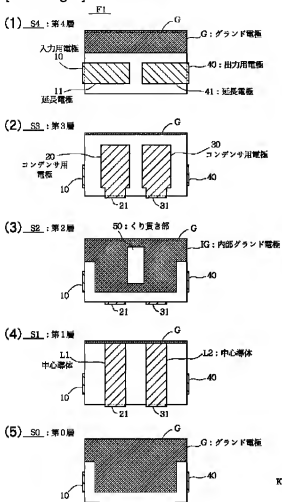
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.



## DRAWINGS

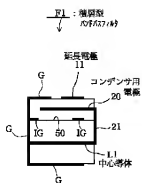
[Drawing 1]



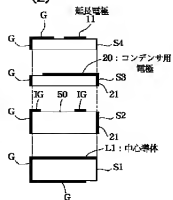
K2559

[Drawing 2]

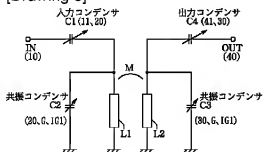
(1)



(2)

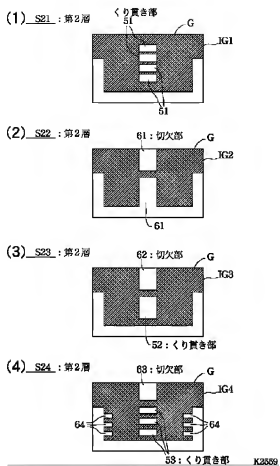


[Drawing 3]

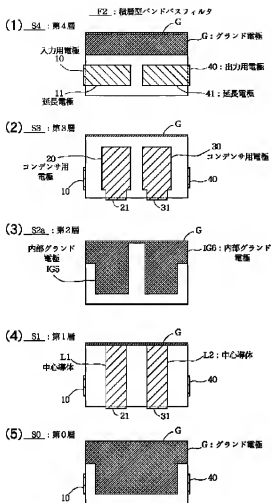


K2559

[Drawing 4]

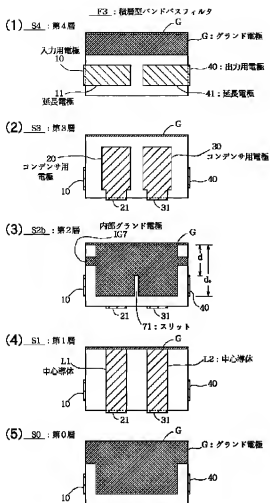


[Drawing 5]



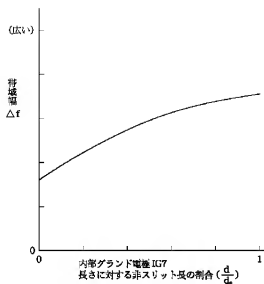
K2559

[Drawing 6]



K2559

[Drawing 7]



K2559

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

WRITTEN AMENDMENT

---

----- [procedure amendment]

[Filing Date] April 7, Heisei 6

[Procedure amendment 1]

[Document to be Amended] Description

[Item(s) to be Amended] 0005

[Method of Amendment] Modification

[Proposed Amendment]

[0005] When its attention is paid to a laminating mold band pass filter, moreover, this laminating mold band pass filter It has two or more resonance circuits constituted by the inductor formed with a central conductor, and the resonant capacitor. A resonant capacitor In order to be formed with the internal electrode connected with the central conductor, the internal grand electrode made in the internal layer, and the ceramics and to narrow the band of a band pass filter What is necessary is to make thin thickness of the ceramics prepared between the grand electrodes and central conductors which are formed in the vertical side of a laminating mold band pass filter, or just to detach spacing of resonance circuits.

[Procedure amendment 2]

[Document to be Amended] Description

[Item(s) to be Amended] 0040

[Method of Amendment] Modification

[Proposed Amendment]

[0040] Drawing 7 (1) is a graph which shows an example of change of bandwidth  $\Delta f$  when the non-slit length to the die length of the internal grand electrode IG 7 makes it change comparatively  $(d/d_0)$  in the laminating mold band pass filter F3. Moreover, drawing 7 (2) is a graph which shows signs that bandwidth  $\Delta f$  decreases, when defining the width of face of the frequency in the point (G-3) (dB) decreased 3dB as bandwidth  $\Delta f$  and changing  $(d/d_0)$  from the gain GdB in the center frequency  $f_0$  in frequency-characteristics drawing from 1 to 0. In the

laminating mold band pass filter F3, loss cannot increase, and the configuration of the whole laminating mold band pass filter F3 cannot be enlarged, and only the band of the laminating mold band pass filter F3 can be controlled. Thus, by arranging the product group from which bandwidth differs mutually, it can respond to a user's request enough.

[Procedure amendment 3]

[Document to be Amended] DRAWINGS

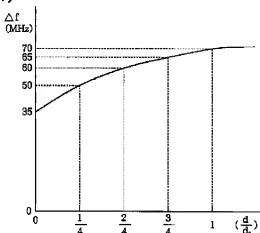
[Item(s) to be Amended] drawing 7

[Method of Amendment] Modification

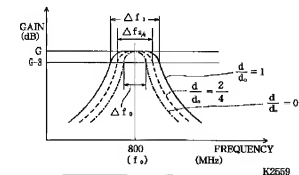
[Proposed Amendment]

[Drawing 7]

(1)



(2)



[Translation done.]



特開平6-296102

(43) 公開日 平成6年(1994)10月21日

| (51) Int.Cl. <sup>4</sup> | 識別記号 | 庁内整理番号   | F I | 技術表示箇所 |
|---------------------------|------|----------|-----|--------|
| H 0 1 P 1/203             |      |          |     |        |
| 11/00                     | G    |          |     |        |
| H 0 3 H 7/09              | Z    | 8321-5 J |     |        |

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 9 頁)

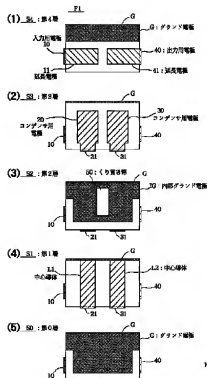
|              |                |          |  |
|--------------|----------------|----------|--|
| (21) 出願番号    | 特願平5-98893     | (71) 出願人 | 000003067<br>ティーディーケー株式会社<br>東京都中央区日本橋1丁目13番1号 |
| (22) 出願日     | 平成5年(1993)4月1日 | (72) 発明者 | 中井 信也<br>東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケー株式会社内       |
| (31) 優先権主張番号 | 特願平5-45844     | (72) 発明者 | 二宮 秀明<br>東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケー株式会社内       |
| (32) 優先日     | 平5(1993)2月10日  | (72) 発明者 | 下田 秀昭<br>東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケー株式会社内       |
| (33) 優先権主張国  | 日本 (J P)       | (74) 代理人 | 弁理士 川久保 新一                                     |

## (54) 【発明の名称】 積層型部品および積層型バンドパスフィルタの帯域制御方法

## (57) 【要約】

【目的】 内部層でできた内部グラウンド電極の面積を多少、広く設定しても、積層型フィルタの層間の接着力が低下せず、剥れ難い積層型部品を提供することを目的とするものであり、また、損失が増加せず、また、積層型バンドパスフィルタの全体の形状が大型化せずに、積層型バンドパスフィルタの帯域を制御することができる帯域制御方法を提供することを目的とするものである。

【構成】 内部グラウンド電極の面積を広く設定しても、積層型フィルタの層間の接着力が低下しないようにするために、内部層でできた内部グラウンド電極に、くり貫き部または切欠部を設け、また、損失の増加、大型化せずに帯域を制御するために、中心導体と対向していない内部グラウンド電極に、くり貫き部または切欠部を設け、くり貫き部または切欠部の長さを調整するものである。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 内部層でできた内部グランド電極にくり貫き部、または切欠部を有することを特徴とする積層型部品。

【請求項2】 請求項1において、上記積層型部品がフィルタまたは発振器であり、中心導体で形成されたインダクタと共振コンデンサとによって構成された共振回路が上記フィルタまたは上記発振器に設けられ、上記中心導体が上記内部グランド電極と対向しない部分に、上記くり貫き部または上記切欠部が設けられていることを特徴とする積層型部品。

【請求項3】 内部層でできた内部グランド電極が複数に分割され、これら分割された内部グランド電極が、積層型部品の表面に設けられた電極によって接続されていることを特徴とする積層型部品。

【請求項4】 請求項3において、上記積層型部品がフィルタまたは発振器であり、中心導体で形成されたインダクタと共振コンデンサとによって構成された共振回路が上記フィルタまたは上記発振器に設けられ、上記内部グランド電極が分割されることによって上記内部グランド電極が存在しない部分に、上記中心導体と対向していないことを特徴とする積層型部品。

【請求項5】 中心導体で形成されるインダクタと共振コンデンサとによって構成される共振回路を複数有し、上記共振コンデンサは、上記中心導体と接続された内部電極と、内部層でできた内部グランド電極と、セラミックスとによって形成された積層型バンドパスフィルタにおいて、

上記中心導体と対向していない上記内部グランド電極に、くり貫き部、または切欠部を設け、上記くり貫き部、または上記切欠部の長さを調整することによって、隣り合う2つの上記共振器の間の結合量を制御し、上記積層型バンドパスフィルタの帯域を制御することを特徴とする積層型バンドパスフィルタの帯域制御方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、携帯電話、コードレスホン等、移動通信機器に使用される高周波フィルタであって、セラミックス等の誘電体が積層され、これら各層の間または表面に、種々の電極が設けられた積層型フィルタ等の積層型部品に関するものであり、また、積層型バンドパスフィルタの帯域制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来の積層型バンドパスフィルタは、中心導体で形成されるインダクタと共振コンデンサとによって構成される共振回路を有し、共振コンデンサは、中心導体と接続された内部電極と、内部層でできた内部グランド電極と、セラミックスとによって形成されている。

【0003】

2

【発明が解決しようとする課題】 ところで、一般に電極とセラミックスとの接着力が弱いので、内部層でできた内部グランド電極の面積を広く設定すると、積層型フィルタの層間の接着力が低く、剥れ易いという問題がある。つまり、セラミックス同士の接着力よりも、グランド電極とセラミックスとの接着力が弱いので、グランド電極の面積が広い程、グランド電極がセラミックスから剥離し易くなる。

【0004】 この問題は、積層型フィルタに限らず、積層型発振器等の積層型部品についても生じる問題である。

【0005】 また、積層型バンドパスフィルタに着目した場合、この積層型バンドパスフィルタは、中心導体で形成されるインダクタと共振コンデンサとによって構成される共振回路を複数有し、共振コンデンサは、中心導体と接続された内部電極と、内部層でできた内部グランド電極と、セラミックスとによって形成され、バンドパスフィルタの帯域を狭くするには、積層型バンドパスフィルタの外周に設けられるグランド電極と中心導体との間に設けられるセラミックスの厚みを薄くするか、共振回路同士の間隔を離すようにすればよい。

【0006】 しかし、積層型バンドパスフィルタの外周に設けられるグランド電極と中心導体との間に設けられるセラミックスの厚みを薄くすると、損失が増加するという問題があり、また、共振回路同士の間隔を離すようにすると、積層型バンドパスフィルタの幅幅が大きくなり、したがって積層型バンドパスフィルタの全体の形状が大型化するという問題がある。つまり、バンドパスフィルタの帯域のみを変化することができないという問題がある。

【0007】 本発明は、内部層でできた内部グランド電極の面積を多少、広く設定しても、積層型フィルタの層間の接着力が低下せず、剥れ難い積層型部品を提供することを目的とするものである。

【0008】 また、本発明は、損失が増加せず、また、積層型バンドパスフィルタの全体の形状が大型化せず、積層型バンドパスフィルタの帯域を制御することが出来る帯域制御方法を提供することを目的とするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】 請求項1～請求項4に記載の発明は、内部層でできた内部グランド電極にくり貫き部、または切欠部を有するものである。

【0010】 請求項5に記載の発明は、中心導体と対向していない内部グランド電極に、くり貫き部、または切欠部を設け、くり貫き部、または切欠部の長さを調整することによって、隣り合う2つの共振器の間の結合量を制御し、バンドパスフィルタの帯域を制御するものである。

【0011】

3

【作用】請求項1～請求項4に記載の発明は、内部層でできた内部グラウンド電極にくり貫き部、または切欠部を有するので、電極とセラミックスとの接合部分である接着力の弱い部分が分散するために、内部層でできた内部グラウンド電極の面積を多少、広く設定しても、積層型部品の層間の接着力の低下が少なく、積層型部品が剥離し。

【0012】また、請求項5に記載の発明は、中心導体と対向していない内部グラウンド電極に、くり貫き部、または切欠部を設け、くり貫き部、または切欠部の長さを調整することによって、隣り合う2つの共振器の間の結合量を制御し、バンドパスフィルタの帯域を制御するので、損失が増加せず、また、積層型バンドパスフィルタの全体の形状が大型化せずに、積層型バンドパスフィルタの帯域を制御することができる。

【0013】

【実施例】図1は、本発明の一実施例である積層型バンドパスフィルタF1をその各層S0～S4に分割した場合における各層S0～S4の平面図であり、図2は、フィルタF1の縦断面図である。

【0014】この実施例であるフィルタF1は、4つの層S1、S2、S3、S4で構成され、製造工程において、第1層S1のグリーンシート（焼成前のセラミックス）の上に、第1の中心導体L1と第2の中心導体L2とを形成する導電性ペーストが印刷され、この上に第2層S2のグリーンシートが積層され、このグリーンシートの上に、セラミックスの内部に設置される内部グラウンド電極IGを形成する導電性ペーストが印刷され、この上に第3層S3のグリーンシートが積層され、このグリーンシートの上に、第1のコンデンサ用電極20、第2のコンデンサ用電極30をそれぞれ形成する導電性ペーストが印刷され、この上に第4層S4のグリーンシートが積層され、焼成される。

【0015】この焼成後に、第4層S4の上面に、入力用延長電極11、出力用延長電極41、グラウンド電極Gを形成する導電性ペーストが印刷される。この場合、入力用延長電極11とグラウンド電極Gとは、セラミックスを介してコンデンサ用電極20と対向し、出力用延長電極41とグラウンド電極Gとは、セラミックスを介してコンデンサ用電極30と対向している。なお、第1の中心導体L1、第2の中心導体L2とは、インダクタを構成し、延長電極11、41とグラウンド電極Gとは積層型フィルタF1の上面に形成され、グラウンド電極Gが積層型フィルタF1の下面に形成されている（積層型フィルタF1の下面を、図1においては第0層S0として示してある。）。

【0016】第2層S2に設けられた内部グラウンド電極IGはくり貫き部50を有し、このくり貫き部50は、中心導体L1、L2と対向しない部分に形成されている。

4

【0017】図3は、上記実施例の等価回路図である。

【0018】この実施例において、入力用延長電極11と第1のコンデンサ用電極20とがセラミックスを介して互に対向し、入力用延長電極11と第1のコンデンサ用電極20とセラミックスとによって入力コンデンサC1が形成され、出力用延長電極41と第2のコンデンサ用電極30とがセラミックスを介して互に対向し、出力用延長電極41と第2のコンデンサ用電極30とセラミックスとによって出力コンデンサC4が形成されている。

【0019】また、第1のコンデンサ用電極20が第1の中心導体L1に接続され、第1のコンデンサ用電極20とグラウンド電極IG、Gとの間で第1の共振コンデンサC2が形成され、第2のコンデンサ用電極30が第2の中心導体L2に接続され、第2のコンデンサ用電極30とグラウンド電極IG、Gとの間で第2の共振コンデンサC3が形成されている。

【0020】次に、上記実施例の動作について説明する。

【0021】一般に、セラミックス同士の接着力よりも、内部グラウンド電極IGとセラミックスとの接着力が弱く、しかも上記実施例において、内部グラウンド電極IGの面積が比較的に広いが、内部グラウンド電極IGにくり貫き部50が設けられているので、このくり貫き部50においてセラミックス同士が接合し、その接着力が比較的に強いために、くり貫き部50が設けられていない内部グラウンド電極を使用した積層型フィルタよりも、フィルタ内部の剥離が少ない。したがって、積層型フィルタF1を製造する場合、たとえば100個分の積層型フィルタF1を一体で焼成し、この焼成後に、スライサ等によって100個にカットしたとしても、このカット時に応える応力に対抗できず、剥離の可能性が低下する。

【0022】また、くり貫き部50は、中心導体L1、L2と対向しない部分に形成されているので、中心導体L1、L2からの電気力線の漏洩が少なく、くり貫き部50を設けてもフィルタとしての特性への影響が少ない。

【0023】図4は、上記実施例の変形例の説明図である。

【0024】図4（1）は、内部グラウンド電極IGの代わりに設ける内部グラウンド電極IG1の平面図であり、第2層S2に対応する第2層S21に、内部グラウンド電極IG1が設けられている。この変形例は、くり貫き部50の代わりに、小さくくり貫き部51を4つ設けたものであり、これによって、くり貫き部51においてセラミックス同士が接合し、その接着力が比較的に強いために、フィルタ内部の剥離を防止できる。また、この変形例は、小さくくり貫き部51を4つ設けたものであり、くり貫き部51を2つ、3つまたは5つ以上設けるようにしてもよい。

5

【0025】図4(2)は、内部グラウンド電極IGの代わりに設ける内部グラウンド電極IG2の平面図であり、第2層S2に対応する第2層S2に、内部グラウンド電極IG2が設けられている。この変形例は、くり貫き部50の代わりに、切欠部61を2つ設けたものであり、これによって、切欠部61においてセラミックス同士が接合し、その接着力が比較的強いために、フィルタ内部の剥離を防止することができる。

【0026】図4(3)は、内部グラウンド電極IGの代わりに設ける内部グラウンド電極IG3の平面図であり、第2層S2に対応する第2層S2に、内部グラウンド電極IG3が設けられている。この変形例は、くり貫き部50の代わりに、くり貫き部52と切欠部62とを設けたものであり、これによって、くり貫き部52と切欠部62とにおいてセラミックス同士が接合し、フィルタ内部の剥離を防止することができる。

【0027】図4(4)は、内部グラウンド電極IGの代わりに設ける内部グラウンド電極IG4の平面図であり、第2層S2に対応する第2層S2に、内部グラウンド電極IG4が設けられている。この変形例は、くり貫き部50の代わりに、くり貫き部53と切欠部63、64とを設けたものであり、これによって、くり貫き部53と切欠部63、64とにおいてセラミックス同士が接合し、フィルタ内部の剥離を防止することができる。

【0028】図5は、本発明の他の実施例である積層型バンドパスフィルタF2をその各層S0～S4に分割した場合における各層S0～S4の平面図である。

【0029】フィルタF2は、基本的には、フィルタF1と同じであり、第2層S2の代わりに第2層S2aが設けられている点が異なる。

【0030】第2層S2aには、内部グラウンド電極IGの代わりに内部グラウンド電極IG5、IG6が設けられ、内部グラウンド電極IG5とIG6とは互いに分割され、内部グラウンド電極IG5とIG6とは積層型フィルタF2の表面に設けられたグラウンド電極Gによって接続されている。また、内部グラウンド電極IG5とIG6との分割部分(内部グラウンド電極IG5、IG6が存在せず、セラミックス同士が接触する部分)は、中心導体L1、L2と対向しない部分である。つまり、内部接合部電極IG5、IG6が分割されることによって内部グラウンド電極IG5、IG6が存在しない部分が、積層された状態のフィルタF2を上から見ると、中心導体L1、L2と重なっていない。

【0031】このように、内部グラウンド電極を内部グラウンド電極IG5とIG6とに分割することによって、分割部分においてセラミックス同士が接合し、フィルタ内部の剥離を防止することができる。

【0032】なお、内部層でできた内部グラウンド電極を3つ以上に分割するようにしてもよい。

【0033】上記実施例では2段の共振回路でバンドパ

6

スフィルタを構成しているが、1段の共振回路でバンドパスフィルタを構成するようにしてもよい。また、上記実施例は中心導体L1とL2とを誘導結合している場合の例であるが、これらを容量結合させるようにしてもよく、誘導結合+容量結合するようにしてもよい。また、上記実施例において、バンドパスフィルタについて説明しているが、バンドエリミネイトフィルタ、ハイパスフィルタ、ローパスフィルタ等、バンドパスフィルタ以外のフィルタについても上記と同様に説明できる。

【0034】また、上記実施例は、積層型フィルタについてものであるが、積層型フィルタに限らず、積層型発振器等の積層型部品についても同様に説明できる。

【0035】すなわち、積層型発振器等の積層型フィルタ以外の積層型部品について、内部層でできた内部グラウンド電極にくり貫き部、または切欠部を設けてもよく、また、積層型フィルタ以外の積層型部品について、内部層でできた内部グラウンド電極が複数に分割され、これら分割された内部グラウンド電極を、積層型部品の表面に設けられた電極によって接続するようにしてもよい。さらに、積層型部品が積層型発振器である場合には、中心導体で形成されたインダクタと共振コンデンサとによって構成された共振回路が設けられ、中心導体が内部グラウンド電極と対向しない部分に、くり貫き部または切欠部を設けるようにしてもよく、また、内部グラウンド電極が分割されることによって内部グラウンド電極が存在しない部分、中心導体と対向しないようにしてもよい。

【0036】図6は、本発明の例の実施例である積層型バンドパスフィルタF3の説明図であり、その各層S0、S1、S2b、S3、S4に分割した場合における各層S0～S4の平面図である。

【0037】この実施例において、各層S0、S1、S3、S4は積層型バンドパスフィルタF1と同じであるが、積層型バンドパスフィルタF1における第2層S2の代わりに第2層S2bが設けられている。

【0038】第2層S2bは、内部グラウンド電極IG7の中央部(中心導体L1、L2と対向していない内部グラウンド電極IG7の部分)に、スリット71が設けられている。このスリット71の長さを調整することによって、スリット71を挟んで隣り合う2つの共振器の間の結合量を制御し、積層型バンドパスフィルタF3の帯域幅を制御するものである。

【0039】つまり、内部グラウンド電極IG7の中央部の長さであって中心導体L1、L2の長手方向と同じ方向の長さを $d_0$ とし、スリット71の長さを $d$ とした場合、内部グラウンド電極IG7の長さに対する非スリット長の割合( $d/d_0$ )を0～1に変化させた場合、割合( $d/d_0$ )が多くなる(スリット71が短くなる)に従って、帯域幅が広がり、割合( $d/d_0$ )が少なくなる(スリット71が長くなる)に従って、帯域幅が狭くなる。

7

【0040】図7は、積層型バンドパスフィルタF3において、内部グランド電極IG7の長さに対する非スリット長の割合( $d/d_0$ )を変化させた場合における帯域幅 $\Delta f$ の変化の一例を示すグラフである。

【0041】積層型バンドパスフィルタF3においては、損失が増加することがなく、また、積層型バンドパスフィルタF3の全体の形状が大型化することがなく、積層型バンドパスフィルタF3の帯域のみを制御することができる。このように帯域幅が互いに異なる製品群をそろえることによって、ユーザの要請に充分対応することができ。

【0042】積層型バンドパスフィルタF3においては、内部グランド電極が1枚で構成されているが、内部グランド電極を複数枚設けるようにしてもよい。この場合、内部グランド電極同士の間に、コンデンサ用電極20、30をさらに設ける。つまり、図6において、内部グランド電極IG7の上にコンデンサ用電極20、30が設けられているが、これらコンデンサ用電極20、30の上に別の内部グランド電極を設け、その上に、別のコンデンサ用電極を設けてもよい。また、図6において、内部グランド電極IG7の上にコンデンサ用電極20、30が設けられているが、内部グランド電極IG7の下に、別のコンデンサ用電極を設け、その下に、別の内部グランド電極を設けるようにしてもよい。このように内部グランド電極を複数枚平行して設ける場合には、スリットの長さを調整しようとする内部グランド電極以外の内部グランド電極にスリットを設けるが、スリットの長さを調整しようとする内部グランド電極以外の内部グランド電極の長さ(中心導体L1、L2の長手方向と同じ方向に、全部スリットを設ける。このようにすると、調整しようとする帯域幅の可変範囲を多く取ることができる。

【0043】積層型バンドパスフィルタF3におけるスリット71は、図6(3)において、内部グランド電極IG7の接続用導体21、31側から(図6(3)の四中、下から)切り込まれているが、接続用導体21、31の反対側から(図6(3)の四中、上から)スリット71を切り込むようにしてもよい。

【0044】また、上記実施例は、内部グランド電極IG7にスリット71を設けるようにしているが、必ずしも、スリットである必要がなく、ある程度幅を有する溝、つまり切欠をスリット71の代わりに設けるようにしてもよい。さらに、切欠の代わりに、図1に示すくり貫き部50を設け、くり貫き部50の長さ(中心導体L1、L2の長手方向と同じ方向の長さ)を調整することによって、積層型バンドパスフィルタの帯域を制御するようにしてもよい。

【0045】積層型バンドパスフィルタF3では、共振

8

回路が2つ設けられているが、共振回路が3つ以上設けられている場合も、上記と同様であり、各共振回路の隣接領域に、スリット71を設け、このスリット71の長さを調整すれば、その両共振回路の帯域幅を制御することができる。

【0046】

【発明の効果】請求項1〜請求項4の発明によれば、内部層でできた内部グランド電極にくり貫き部、または切欠部を有するので、電極とセラミックスとの接合部分である接着力の弱い部分が分散するために、内部層でできた内部グランド電極の面積を多少、広く設定しても、積層型部品の層間の接着力が低下せず、積層型部品が剥離するという効果を奏する。

【0047】また、請求項5に記載の発明によれば、中心導体と対向していない内部グランド電極に、くり貫き部、または切欠部を設け、くり貫き部、または切欠部の長さを調整することによって、隣り合う2つの共振器の間の結合量を制御し、バンドパスフィルタの帯域を制御するので、バンドパスフィルタの帯域のみを制御することができ、損失が増加せず、また、積層型バンドパスフィルタの全体の形状が大型化せずに、積層型バンドパスフィルタの帯域を制御することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例である積層型バンドパスフィルタF1をその各層S0〜S4に分割した場合における各層S0〜S4の平面図である。

【図2】上記実施例の縦断面図である。

【図3】上記実施例の等価回路図である。

【図4】上記実施例の変形例の説明図である。

【図5】本発明の他の実施例である積層型バンドパスフィルタF2をその各層S0〜S4に分割した場合における各層S0〜S4の平面図である。

【図6】本発明の別の実施例である積層型バンドパスフィルタF3の説明図であり、その各層S0、S1、S2b、S3、S4に分割した場合における各層S0〜S4の平面図である。

【図7】積層型バンドパスフィルタF3において、内部グランド電極IG7の長さに対する非スリット長の割合( $d/d_0$ )を変化させた場合における帯域幅 $\Delta f$ の変化の一例を示すグラフである。

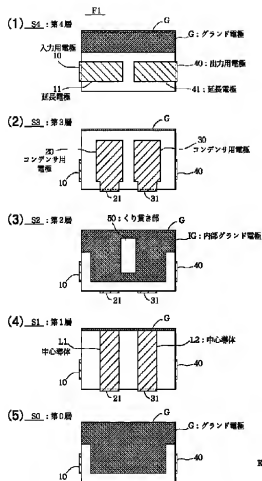
【符号の説明】

F1、F2、F3…積層型バンドパスフィルタ、  
L1…第1の中心導体、  
L2…第2の中心導体、  
G…グランド電極、  
IG、IG1、IG2、IG3、IG4、IG5、IG6、IG7…内部グランド電極、  
I0…入力用電極、  
20…第1のコンデンサ用電極

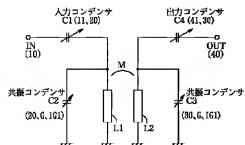
9

- 2 1…接続用導体、  
3 0…第2のコンデンサ用電極、  
3 1…接続用導体、  
4 0…出力用電極、

【図1】



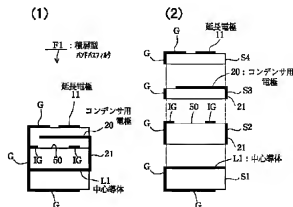
【図3】



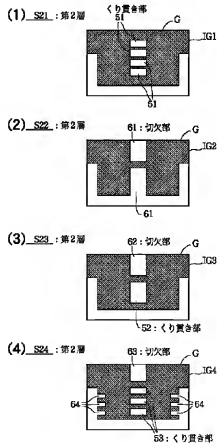
10

- 5 0、5 1、5 2、5 3…くり貫き部、  
6 1、6 2、6 3、6 4…切欠部、  
7 1…スリット。

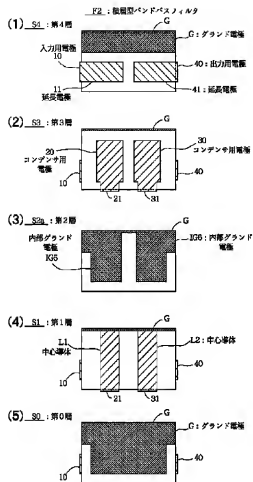
【図2】



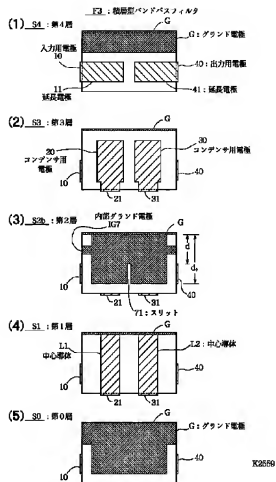
【図4】



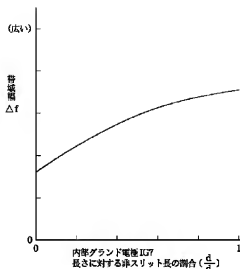
【図5】



【図6】



【図7】



K2559

## 【手続補正書】

【提出日】平成6年4月7日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0005

【補正方法】変更

【補正内容】

【0005】また、積層型バンドパスフィルタに着目した場合、この積層型バンドパスフィルタは、中心導体で形成されるインダクタと共振コンデンサとによって構成される共振回路を複数有し、共振コンデンサは、中心導体と接続された内部電極と、内部層でできた内部グラウンド電極と、セラミックスとによって形成され、バンドパスフィルタの帯域を狭くするには、積層型バンドパスフィルタの上下面に設けられるグラウンド電極と中心導体との間に設けられるセラミックスの厚みを薄くするか、共振回路同士の間隔を離すようにすればよい。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0040

【補正方法】変更

【補正内容】

【0040】図7（1）は、積層型バンドパスフィルタ

F3において、内部グラウンド電極 I G7 の長さに対する非スリット長の割合  $(d/d_0)$  を変化させた場合における帯域幅  $\Delta f$  の変化の一例を示すグラフである。また、図7（2）は、周波数特性図における中心周波数  $f_0$  での利得 G dB から、3 dB 減衰する点  $(G-3)$  dB における周波数の幅を、帯域幅  $\Delta f$  と定義し、 $(d/d_0)$  を1から0まで変化させたときに、帯域幅  $\Delta f$  が減少する様子を示すグラフである。積層型バンドパスフィルタ F3 においては、損失が増加することがなく、また、積層型バンドパスフィルタ F3 の全体の形状が大型化することがなく、積層型バンドパスフィルタ F3 の帯域のみを制御することができる。このように帯域幅が互いに異なる製品群をそろえることによって、ユーザの要請に充分対応することができる。

【手続補正3】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図7

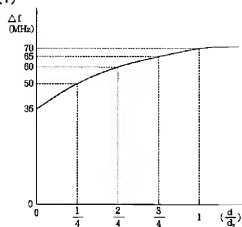
【補正方法】変更

【補正内容】

【図7】



(1)



(2)

